

Korean patent No. 10-0218527, Application No. 10-1996-0023819, Publication No. 1998-0003747

Title: Liquid crystal display device of in-plane switching mode and fabricating method thereof

Abstract

The present invention relates to a liquid crystal display device, and more particularly, to a liquid crystal display device of an in-plane switching mode. A liquid crystal display device includes a first substrate having a line, a second substrate having no line and a liquid crystal material interposed between the first and second substrates. A common electrode, to which a common voltage is applied, is formed on the first substrate along a column direction and a gate line is formed on the first substrate along a row direction. A pixel electrode is formed between the adjacent common electrodes along the column direction.

A data line is formed over the common electrode with a gate insulating layer interposed therebetween. The data line is formed along the common electrode. A thin film transistor includes first, second and third terminals. The first terminal is connected to the gate line, the second terminal is connected to the data line and the third terminal is connected to the pixel electrode. In the present invention, the viewing angle and the aperture ratio increase through this structure.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁸ G02F 1/1343 G02F 1/136 G02F 1/133	(45) 공고일자 1999년 09월 01일 (11) 등록번호 10-0218527 (24) 등록일자 1999년 06월 10일
(21) 출원번호 10-1996-0023819	(65) 공개번호 특1998-0003747
(22) 출원일자 1996년 06월 26일	(43) 공개일자 1998년 03월 30일
(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416	
(72) 발명자 김현대 경기도 수원시 팔달구 매탄 2동 1199-1번지 원천성일아파트 103 동 706호 나병선	
(74) 대리인 경기도 용인군 기흥읍 고매리 세원아파트 102동 303호 김원호, 최현석	

심사관 : 강해성

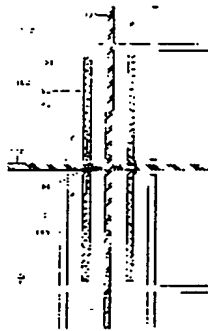
(54) 평면 구동 방식의 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 평면 구동 방식의 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명은 배선이 형성되어 있고 제1기판과 그렇지 않은 제2기판 및 그 사이에 삽입되어 있는 액정 물질로 이루어져 있다. 제1기판에는 공통 전압을 인가 받는 공통 전극이 세로로 형성되어 있고, 게이트선이 가로로 형성되어 있으며, 공통 전극 사이에는 세로로 형성되어 있는 화소 전극이 형성되어 있다.

공통 전극 위에는 게이트 절연층을 매개로 공통 전극을 따라 데이터선이 형성되어 있으며, 또, 한 단자는 게이트선과 연결되어 있고 다른 한 단자는 데이터선과 연결되어 있으며 나머지 한 단자는 화소 전극과 연결되어 있는 트랜지스터가 형성되어 있다. 이러한 구조를 통하여 본 발명은 시야각을 확장하면서도 개구율을 높인다.

도면



명세서

[발명의 명칭]

평면 구동 방식의 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

[도면의 간단한 설명]

제1a도 및 1b도는 종래의 평면 구동 방식의 액정 표시 장치용 기판을 도시한 평면도.

제2a도 및 2b도는 본 발명의 제1실시예에 따른 평면 구동 방식의 액정 표시 장치용 기판을 도시한 평면도.

제3도는 제2a도에서 A-A선의 단면도.

제4a도 내지 4e도는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법을 도시한 평면도.

제5도는 본 발명의 제2실시예에 따른 평면 구동 방식의 액정 표시 장치용 기판을 도시한 평면도.

제6도는 제5도에서 B-B선의 단면도.

제7도는 본 발명의 제3실시예에 따른 평면 구동 방식의 액정 표시 장치용 기판을 도시한 도면.

제8도는 제8도에서 C-C선의 단면도.

제9a도 내지 9b도는 본 발명의 제3실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 제조 방법을 도시한 평면도.

제10도 및 제11도는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 도면.

제12도 및 제13도는 본 발명의 실시예에 따라 표시 장치에서의 투과율을 나타낸 그래프이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 기판	110 : 게이트선
120 : 공통 전극선	121 : 공통 전극
122 : 유지 전극	130 : 데이터선
140 : 화소 전극	150 : 게이트 절연층
160 : 반도체층	171, 172 : 접촉층
180 : 소스 전극	190 : 드레인 전극
200 : 제1기판	300 : 제2기판

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 평면 구동 방식(IPS mode : in-plane switching mode)의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 최근 들어 가장 각광을 받고 있는 평판 표시 장치중 하나로서 액정 물질의 전기 광학적(electro-optical) 효과를 이용한 표시 장치이며, 그 구동 방식은 크게 단순 행렬형(simple matrix type)과 능동 행렬형(active matrix type)으로 나누어진다.

능동 행렬형 액정 표시 장치는 행렬의 형태로 배열된 각 화소에 비선형 특성을 가진 스위칭(switching) 소자를 부가하여 각 화소의 동작을 제어하는 것이다. 스위칭 소자로는 3단자형인 박막 트랜지스터(TFT : thin film transistor)가 일반적으로 사용되며, 2단자형인 MIM(metal insulator metal) 따위의 박막 다이오드(TFD)가 사용되기도 한다.

특히 현재 가장 활발하게 연구가 진행되고 있는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치는 화소 전극(pixel electrode)이 형성되어 있는 한 기판과 공통 전극(common electrode)이 형성되어 있는 다른 기판, 그리고 그 사이에 삽입되어 있는 액정 물질로 이루어져 있다. 이러한 액정 표시 장치에서 액정 분자들을 구동하기 위해서는 화소 전극과 공통 전극에 각각 전압을 인가하는 방식을 취하는 것이 일반적이다. 그리고 이 경우 액정분자들이 한 기판에서부터 다른 기판에 이르기까지 90° 비틀리게 배열되어 있는 비틀린 네마틱 방식(TN: twisted-nematic)이 주로 이용된다.

그러나 이러한 액정 표시 장치, 특히 비틀린 네마틱 방식의 액정 물질을 이용하는 액정 표시 장치는 대비(contrast)가 보는 각도에 의존한다. 특히 이러한 대비의 각도 의존성은 상하 방향으로 매우 심하다.

뿐만 아니라 화소 전극과 공통 전극을 서로 다른 기판에 형성하여야 하며, 공통 전극에 전압을 인가하기 위하여 두 기판을 단락시켜야 하기 때문에 공정 수가 많다는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 평면 구동 방식을 이용한 액정 표시 장치가 제안되고 있다.

평면 구동 방식은 한 기판에 화소 전극 및 공통 전극을 모두 형성하여 액정 표시 장치를 구동하는 방식으로, 두 기판 사이의 전위차를 이용하는 일반적인 방식과는 달리, 한 기판 내에서 전위차를 주어 액정 분자의 반응을 일으키는 것이다. 이의 대표적인 예로는 유럽 특허 출원 출원번호 제93307154.0호를 들 수 있다.

그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 종래의 평면 구동 방식의 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.

제1a도 및 (b)는 종래의 평면 구동 방식의 액정 표시 장치를 나타낸 것으로서, ASIA DISPLAY '95 pp. 707-710에 실린 Development of Super-TFT-LCDs with In-Plane Switching Display Mode(M Ohta et al.)라는 제목의 논문에서 나온 도면이다.

먼저 제1a도에 도시된 구조를 설명한다.

게이트선(1)이 가로로 형성되어 있고 이와 직교하는 데이터선(11)이 세로로 형성되어 있다. 또 게이트선(1)과 평행한 대향 전극선(2)이 게이트선(1)과 동일한 물질로 형성되어 있으며, 대향 전극선(2)의 분지(3,4)는, 게이트선(1)을 향하여 벌은 세로부(3)와 게이트선(1) 부근에 위치하고 게이트선(1) 및 대향 전극선(2)과 평행한 가로부(4)로 이루어져 있다. 게이트선(1)과 데이터선(11)의 교차점 부근에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있는데, 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극은 게이트선(1)의 일부이고, 소스 전극은 데이터선(11)의 일부이다.

한편 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(12)은 데이터선(11)과 동일한 물질로 형성되어 있으며, 연장되어 화소 전극(16)이 된다. 화소 전극(16)은, 데이터선(11)과 평행한 두 부분과 수직인 두 부분으로

이루어져 있는 직사각 고리 모양이며, 데이터선(11)에 평행한 한 부분은 데이터선(11)에 인접해 있고, 데이터선(11)과 수직인 두 부분은 대향 전극선(2) 및 그와 평행한 분지(4)와 각각 중첩되어 있다. 그리고, 화소전극(16)의 직사각 고리 모양의 중앙에는 공통 전극선(2)의 분지(3)가 세로로 가로지르고 있다.

다음에 설명할 것은 제1b도에 도시된 구조로서, 공통 전극선의 분지와 화소 전극의 구조가 제1a도와는 반대이다. 이를 상세히 설명한다.

게이트선(1)이 가로로 형성되어 있고 이와 직교하는 데이터선(11)이 세로로 형성되어 있다. 또 게이트선(1)과 평행한 대향 전극선(2)이 게이트선(1)과 동일한 물질로 형성되어 있다. 대향 전극선(2)의 분지(6)는 데이터선(11)에 평행한 두 부분과 수직인 한 부분으로 이루어져 대향 전극선(2)과 함께 직사각 고리 모양을 이루며, 데이터선(11)에 평행한 한 부분은 데이터선(11)에 인접하여 있다. 게이트선(1)과 데이터선(11)의 교차점 부근에서는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있는데, 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극은 게이트선(1)의 일부이고, 소스 전극은 데이터선(11)의 일부이다. 한편 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극은 데이터선(11)과 동일한 물질로 형성되어 있으며 연장되어 화소 전극(13, 14)이 된다. 화소 전극(13, 14)은 데이터선(11)에 평행한 세로부(13)와 수직인 두 가로부(14)로 이루어져 있으며, 두 가로부(14)는 각각 대향 전극선(2) 및 대향 전극선(2)과 평행한 분지와 중첩되어 있다. 화소 전극(13)의 세로부(13)는 공통 전극선(2) 및 공통 전극선(2)의 분지(6)가 이루는 직사각 고리 모양의 중앙을 가로지른다.

이러한 액정 표시 장치에서는, 공통 전극선(2) 및 그 분지(3, 4; 6)와 화소 전극(16; 13, 14)의 전위차, 특히 세로 방향의 공통 전극선 분지(3; 6)와 이에 평행한 화소 전극(16; 13)을 이용하여 액정 분자의 방향을 변화시키고 이에 따라 나타나는 빛과 투과를 변화를 이용하여 표시 동작을 한다.

이러한 액정 표시 장치를 이용하여 시야각 특성을 측정할 결과 종래의 액정 표시 장치에 비하여 우수한 것으로 이 논문에서는 보고하고 있다.

그러나, 논문에서는 또한 이러한 평면 구동 방식의 액정 표시 장치에서 고려할 점을 몇 가지 들고 있다.

먼저, 액정 분자를 제대로 제어하기 위해서는 데이터선(11)으로부터 발생하는 전기장을 효율적으로 차폐하여야 한다는 점이다.

제1a도에서는 화소 전극(16)이 데이터선(11)과 이웃하고 있고, (b)에서는 대향 전극선(2)의 분지(6)가 데이터선(11)과 이웃하고 있어 둘다 데이터선(11)으로부터 전기장을 차폐하는 역할을 할 수 있다. 그런데, 화소 전극(16; 13, 14)은 신호가 인가되지 않은 동안에는 뜬(floating) 전위를 가지고 있기 때문에, 다른 부분의 전위에 쉽게 영향을 받는데 비하여, 대향 전극선(2) 및 그 분지(3, 4; 6)는 외부의 전원으로부터 전위가 일정하게 공급되기 때문에 영향을 잘 받지 않는다는 점을 고려할 때, 제1b도의 경우가 데이터선(11)으로부터의 전기장의 차폐에 더욱 효과적이라는 사실을 알 수 있다.

둘째로는 개구율을 고려하여야 한다. 제1a도에서 개구율을 결정하는 것은 표시 영역, 즉 화소 전극(16)의 고리 모양이 둘러싸고 있는 면적이며, 제1b도에서는 공통 전극선(2) 및 그 분지(6)로 만들어진 고리 모양이 둘러싸고 있는 면적이다. 제1a도와 같은 구조에서는, 화소 전극(11)과 데이터선(16)이 동일한 물질로 이루어지기 때문에 둘 사이의 단락이 일어나지 않도록 하기 위해서는 둘 사이에 어느 정도의 거리가 필요하다. 그러나, 1제도 (b)에서는 화소 전극(13, 14)과 대향 전극선 분지(6) 사이에 절연층이 존재하기 때문에 데이터선(11)과 대향 전극선(2, 6)의 거리가 가까워져도 무관하다. 따라서, 제1b도의 구조의 경우에는 제1a도의 구조의 경우보다 표시 면적을 넓힐 수 있으므로, 제1b도의 구조는 제1a도의 구조에 비하여 큰 개구율을 쉽게 얻을 수 있다.

그러나, 이러한 평면 구동 방식을 이용한 종래의 기술에서는 종래보다 시야각이 확장되는 효과가 있으나, 데이터선으로부터의 전기장이 충분히 차폐되지 못하므로 액정 분자들의 움직임이 데이터선으로부터의 전기장에 의하여 쉽게 영향을 받을 수 있다는 문제점이 있다.

또한 단일 채널 박막 트랜지스터를 이용하므로 온 전류(on current)가 낮다는 문제점이 있을 뿐 아니라, 기생 용량을 화소에 따라 일정하게 만들기 어렵다는 문제점이 있다.

그뿐 아니라 배선들이 많이 형성되어 있어 개구율이 작다는 문제점이 있다.

본 발명의 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 평면 구동 방식의 장점인 광시야각 특성을 확보하면서도 데이터선으로부터의 전기장을 효과적으로 차폐하고 개구율을 높일 뿐 아니라 일정한 기생 용량을 확보하고 높은 온 전류를 얻을 수 있도록 하는 데 있다.

이러한 과제를 해결하기 위한 발명에 따른 액정 표시 장치용 기판은 다음과 같다.

투명한 절연 기판 위에 공통 전압이 인가되는 다수의 공통 전극이 세로로 형성되어 있으며, 가로로는 게이트선이 공통 전극과 분리되어 형성되어 있다. 공통 전극과 게이트선을 게이트 절연층이 덮고 있으며, 그 위에는 공통 전극의 사이에 세로로 화소 전극이 형성되어 있다. 공통 전극 위의 게이트 절연층 위에는 화소 전극과 동일한 물질로 이루어져 있는 데이터선이 공통 전극을 따라 중첩되어 형성되어 있으며 화소 전극과 연결되어 있다.

한편, 게이트 절연층 위에는 삼단자 스위칭 소자가 형성되어 있을 수 있는데, 스위칭 소자의 한 단자는 게이트선, 다른 한 단자는 데이터선, 나머지 한 단자는 화소 전극과 연결되어 있어, 화소 전극과 데이터선을 전기적으로 연결한다.

이 때 데이터선의 폭은 공통 전극의 폭을 넘지 않는 것이 바람직하며, 데이터선과 중첩되는 공통 전극의 중앙에는 개구부가 형성되어 있을 수도 있다.

또한, 화소 전극 하부의 게이트 절연층 아래에는 화소 전극을 따라 유지 전극이 형성되어 있을 수 있

며, 유지 전극은 게이트선과 연결되어 있다. 이 때, 유지 전극은 투명한 도전 물질로 이루어져 있을 수 있다.

그리고 공통 전극은 투명한 도전 물질로, 게이트선은 크롬으로 이루어질 수 있다.

이러한 과정을 달성하기 위한 발명에 따른 또다른 액정 표시 장치용 기판은 다음과 같다.

투명한 절연 기판 위에 공통 전압이 인가되는 다수의 공통 전극이 세로로 형성되어 있으며, 가로로는 게이트선이 공통 전극과 분리되어 형성되어 있다. 공통 전극과 게이트선 위에는 게이트 절연층이 형성되어 있으며, 게이트 절연층의 위에는 공통 전극을 따라 데이터선이 형성되어 있고, 공통 전극 사이에는 데이터선과 동일한 물질로 화소 전극이 세로로 형성되어 있다.

한편, 한 단자는 게이트선과 연결되어 있고 다른 한 단자는 데이터선과 연결되어 있으며 나머지 한 단자는 화소 전극과 연결되어 있는 트랜지스터가 형성되어 있다.

여기에서 데이터선의 폭은 공통 전극의 폭을 넘지 않는 것이 바람직하며, 이때 데이터선과 중첩되는 공통 전극의 중앙에는 개구부가 형성되어 있을 수 있다.

게이트 절연층 아래에는 화소 전극과 중첩되어 있는 유지 전극이 형성되어 있을 수 있으며 이 유지 전극은 게이트선과 연결되어 있다. 이때 유지 전극은 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있고, 공통 전극 또한 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있으며, 게이트선은 크롬으로 이루어질 수 있다.

이러한 과정을 해결하기 위한 다른 액정 표시 장치용 기판은 다음과 같은 수단을 포함한다.

투명한 절연 기판 위에 다수의 공통 전극선이 가로로 형성되어 있고, 그 분지인 공통 전극선이 공통 전극선의 상하로 세로로 형성되어 있다. 공통 전극의 사이에 다수의 유지 전극이 세로로 형성되어 있으며, 유지 전극과 전기적으로 연결되어 있는 다수의 게이트선이 공통 전극선 및 공통 전극과 분리되어 아래 위의 공통 전극선의 사이에 가로로 형성되어 있다. 공통 전극선, 공통 전극, 유지 전극 및 게이트선은 게이트 절연층으로 덮여 있고, 게이트 절연층 위에는 유지 전극을 따라 세로로 다수의 화소 전극이 형성되어 있는데, 이 화소 전극은 게이트선과 유지 전극의 교차점에는 형성되어 있지 않다. 또 게이트 절연층 위에 화소 전극과 동일한 물질로 이루어진 데이터선이 공통 전극을 따라 형성되어 있다. 한편, 이러한 액정 표시 장치용 기판에는 또한 이체널 트랜지스터가 형성되어 있는데, 이체널 트랜지스터의 제1단자는 게이트선과, 제2단자는 데이터선과, 제3단자는 게이트선에 대하여 한쪽에 있는 화소 전극과, 제4단자는 게이트선에 대하여 제3단자와 반대쪽에 있는 화소 전극과 연결되어 있다.

여기에서 유지 전극 및/또는 공통 전극은 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있으며, 게이트선 또는 화소 전극 및 데이터선은 크롬으로 이루어질 수 있다.

이러한 과정을 해결하기 위한 액정 표시 장치는 제1기판, 제2기판을 포함한다. 제1기판의 구조는 다음과 같다. 투명한 절연 기판 위에 공통 전압을 인가 받은 공통 전극이 세로로 형성되어 있으며, 이와 분리되어 가로로는 게이트선이 형성되어 있다. 공통 전극과 게이트선은 게이트 절연층으로 덮여 있고, 공통 전극의 사이 게이트 절연층의 위에는 세로로 화소 전극이 형성되어 있으며 공통 전극을 따라서는 데이터선이 형성되어 있다. 한편 화소 전극을 스위칭하는 트랜지스터의 한 단자는 게이트선과, 다른 한 단자는 데이터선과, 나머지 한 단자는 화소 전극과 연결되어 있다. 한편, 제2기판은 제1기판과 마주보고 있으며, 투명한 절연 기판 위에 배향막이 형성되어 있는 구조로 되어 있으며 배향막은 수평 배향을 주며 화소 전극의 방향에 대하여 30° 내지 60° 의 방향으로 러빙처리되어 있다.

이 때, 제1기판은 제1기판의 전면에 형성되어 있는 배향막을 더 포함할 수 있으며, 이 때 제1기판의 배향막은 제2기판의 배향막과 동일한 방향으로 러빙처리되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 제1기판에 부착되어 있는 제1편광자와 제2기판에 부착되어 있는 제2편광자를 더 포함할 수 있으며, 이 때 제1편광자의 편광축이 제1기판의 배향막의 러빙 방향과 일치하거나, 제2편광자 편광축이 제2기판의 배향막의 러빙 방향과 일치할 수 있으며, 두 경우 모두 제1편광자와 제2편광자의 편광축은 서로 직교하는 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치를 제조하는 방법은 다음과 같다.

투명한 절연 기판 위에 세로로 다수의 공통 전극 및 공통 전극과 분리되도록 유지 전극을 형성하고, 공통 전극과 격리되며 유지 전극과는 교차되도록 가로로 게이트선을 형성한다. 게이트 절연층을 형성한 다음, 유지 전극과 게이트선의 교차부 위에 반도체층을 형성하고, 유지 전극을 따라 세로로 화소 전극을 형성한다. 마지막으로 공통 전극을 따라 세로로 화소 전극을 형성한다. 마지막으로 공통 전극을 따라 세로로 데이터선을 형성함과 동시에 반도체층 위의 중앙 및 양쪽에 전극을 형성하고 반도체층 위의 중앙에 형성되는 전극은 데이터선과 연결되도록 한다.

여기에서 유지 전극 및 화소 전극은 ITO로 형성할 수 있으며, 반도체층과 함께 외인성 반도체층을 형성하는 단계 및 보호막을 형성하는 단계가 더 포함할 수 있다.

이러한 액정 표시 장치를 제조하는 다른 방법은 다음과 같다.

투명한 절연 기판 위에 세로로 다수의 공통 전극 및 공통 전극과 분리되도록 유지 전극을 형성하고, 공통 전극과 격리되며 유지 전극과는 교차되도록 가로로 게이트선을 형성한다. 게이트 절연층을 형성한 다음, 유지 전극과 게이트선의 교차부 위에 반도체층을 형성한다. 이어 유지 전극을 따라 세로로 반도체층과 연결되는 화소 전극을 형성함과 동시에 공통 전극을 따라 세로로 반도체 층의 중앙과 연결되도록 데이터선을 형성한다.

여기에서 화소 전극은 크롬으로 형성할 수 있다.

이러한 액정 표시 장치를 제조하는 다른 방법은 다음과 같다.

투명한 절연 기판 위에 세로로 다수의 공통 전극 및 공통 전극과 분리되도록 유지 전극을 형성하고, 공

통 전극과 격리되며 유지 전극과는 교차되도록 가로로 게이트선을 형성한다. 이어 게이트 절연층을 형성하고, 유지 전극과 게이트선의 교차부 위에 반도체층을 형성한다. 그 다음, 공통 전극을 따라 세로로 데이터선을 형성함과 동시에 반도체층 위의 중앙 및 양 쪽에 전극을 형성하고 반도체층 위의 중앙에 형성되는 전극은 데이터선과 연결되도록 한다. 마지막으로 유지 전극을 따라 세로로 화소 전극을 형성하고 화소 전극은 반도체층 양 쪽의 전극과 연결되도록 한다.

여기에서 유지 전극 및 화소 전극은 ITO로 형성할 수 있다.

이와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에서는 화소 전극으로 투명 절연 물질을 사용하여 개구율을 높이거나, 이채널 트랜지스터를 사용하여 온 전류를 높여 트랜지스터의 충전율을 대폭 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라 배선이 형성되어 있지 않은 기판에 부착되어 있는 편광자의 편광축이 기판의 러빙 방향과 평행하게 형성함으로써, 향상된 투과율을 얻을 수 있다.

그러면, 첨부한 도면은 참고로 하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수도 있도록 상세히 설명한다.

제2a도 및 (b)는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 기판의 배치도이고, 제3도는 제2도에 서 A-A선의 단면도이다.

먼저, 제2a도 및 2b도를 참고로 하여 본 제1실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 평면 구조를 설명한다.

투명한 유리 기판(100) 위에 ITO(indium tin oxide)와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극선(120)이 가로로 형성되어 있고, 그 분지인 공통 전극(121)이 공통 전극선(120)을 중심으로 아래위로 세로로 형성되어 있다. 위 쪽 공통 전극선(120)의 아래 쪽 분지인 공통전극(121)과 아래 쪽 공통 전극선(120)의 위 쪽 분지인 공통 전극(121)은 서로 일정 거리를 두고 있다.

공통 전극(121)의 사이에는 역시 ITO 따위의 투명 도전 물질로 된 유지 전극(122)이 위 쪽 공통 전극선(120) 부근에서 아래쪽 공통 전극선(120) 부근까지 세로로 형성되어 있으며, 공통 전극선(120)과 단락되지 않도록 일정 거리를 두고 있다.

제2도에서는 유지 전극(122)이 세로로 길게 형성되어 있는 형태를 도시하였지만 짧게 형성하거나 형성하지 않을 수도 있다.

상하의 공통 전극(121) 사이의 공간에 공통 전극(121)과 단락되지 일정한 거리를 두고 가로로 형성되어 있는 게이트선(110)은 유지 전극(122)과 교차하여 연결되어 있다.

앞에서 설명한 공통 전극선(120), 공통 전극(121), 유지 전극(122) 및 게이트선(110)의 위에는 전면적으로 게이트 절연층(제3도의 도면 부호150)이 덮여 있다.

게이트 절연층 위에는 화소 전극(122)에 대응하는 위치에 화소 전극(140)이 형성되어 있으며 게이트선(110)을 경계로 두 화소전극(140)이 서로 분리되어 있다.

또, 게이트 절연층 위에는 데이터선(130)이 세로로 길게 형성되어 있는데, 공통 전극(121)과 중첩되며 공통 전극(121)보다 폭이 작다. 이 때 데이터선(130)을 따라 흐르는 신호가 공통 전극(121)으로부터의 신호에 의하여 교란되는 것을 줄이기 위하여, 제2b도에 도시한 것처럼, 공통 전극(121)중 데이터선(130)과 중첩되는 부분의 중앙에 개구부(a)를 형성할 수도 있다. 데이터선(130)은 게이트선(110)과는 게이트 절연층을 매개로 교차하고 있으며, 데이터선(130)과 게이트선(110)의 교차점에서 데이터선(130)으로부터 갈라져 나온 분지 게이트선(110)을 따라 좌우로 연장되다가 유지 전극(122)과의 교차점에서 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극을 이룬다.

여기에서 데이터선(130)은 공통 전극(121)의 위에 형성되어 있기 때문에 데이터선(130)으로부터 발생하는 전기장은 대부분 공통 전극(121)쪽으로 향하고 그 좌우로는 영향을 거의 미치지 않는다. 특히 공통 전극(121)의 폭이 더 큰 경우에는 더욱 그러하다.

그러면, 박막 트랜지스터의 구조를 제3도를 참고로 하여 상세히 설명한다.

본 실시예에서 박막 트랜지스터는 이채널(two-channel) 구조를 택하며, 박막 트랜지스터의 게이트 전극(110)은 게이트선(110)의 일부이다. 게이트 전극(110)의 위에는 절화규소 따위의 물질로 이루어져 있는 게이트 절연층(150)이 형성되어 있다. 게이트 절연층(150)의 위에는 비정질 따위의 물질로 이루어진 반도체층(160)이 형성되어 있으며 그 위에는 n+ 비정질 규소 따위의 물질로 이루어진 접촉층(171, 172)이 형성되어 있다. 그런데 여기에서는 이채널 구조를 택하고 있으므로 접촉층(171, 172)은 반도체층(160)위의 세 부분, 즉 중앙과 양 끝 부분에 분리되어 위치한다. 이 접촉층(171, 172) 위에는 소스 전극(180) 및 드레인 전극(190)이 형성되어 있으며, 중앙부의 접촉층(171) 위에 형성되어 있는 소스 전극(180)은 데이터선(130)의 분지이고, 양끝의 접촉층(172) 위에 형성되어 있는 드레인 전극(190)은 화소 전극(140)과 연결되어 있다.

이러한 이채널 박막 트랜지스터를 사용하면, 높은 온 전류를 얻을 수 있어 박막 트랜지스터의 충전율이 대폭 향상된다.

이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트선(110) 데이터선(130) 및 공통 전극선(120)들에 대하여 대칭인 구조를 이루고 있으며, 게이트선(110) 및 데이터선(130)이 화소의 중앙 부분에서 교차하고 있는 구조가 된다. 따라서 상하로 오정렬이 되더라도 게이트선(110) 및 데이터선(130) 또는 드레인 전극(190)이 중첩되는 면적은 동일하므로 기생 용량이 항상 일정하게 되어 표시 품질이 안정화된다.

또한, 공통 전극선(120) 및 공통 전극(121), 화소 전극(140), 유지전극(122) 등이 ITO로 중첩되어 형성되어 있고 이채널 트랜지스터를 채용하고 있으며, 구조가 간단하여 배선이 차지하는 면적이 줄기 때문에 제1a도 및 (b)에 도시한 구조에 비하여 개구율이 높아진다.

그러면, 이러한 구조의 액정 표시 장치를 제조하는 방법을 제4a도내지 (f)를 참고로 하여 상세히 설명한다.

먼저 제4a도에 도시한 바와 같이, IT0와 같은 투명한 도전 물질을 적층하고 식각하여 공통 전극선(120) 및 그 분지인 공통 전극(121)과 유지 전극(122)을 형성한다. 여기에서 공통 전극선(120)은 가로로 형성하고, 공통 전극(121)은 공통 전극선(120)의 상하로 대칭으로 길게 형성하며, 유지 전극(122)은 공통 전극선(120) 및 공통 전극(121)과 만나지 않도록 공통 전극(122)의 사이에 세로로 길게 형성한다.

다음, 제4b도에 도시한 바와 같이 크롬 따위의 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 아래위의 공통 전극(121) 사이에 가로로 게이트선(110)을 형성한다. 이 때 게이트선(110)은 세로로 형성되어 있는 유지 전극(122)과 접촉된다.

다음, 제 4c도에 도시한 것처럼, 질화규소, 비정질 규소, n+ 비정질 규소를 차례로 적층하고, 위의 두 층을 식각하여 접촉층(제3도의 171, 172) 및 반도체층(제3도의 160)을 형성한다.

이후, 제4d도에 나타낸 것처럼, IPO 따위의 투명한 도전 물질을 패터닝하여 유지 전극(122)과 중첩되는 화소 전극(140)을 형성한다. 이때 화소 전극(140)은 앞에서 형성한 접촉층 및 반도체층과는 중첩되지 않도록 한다.

다음, 제4e도에 나타낸 바와 같이, 크롬 따위의 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 데이터선(130)을 형성한다. 이 때 데이터선(130)은 세로로 공통 전극(121)과 중첩되도록 형성하되, 공통 전극(121)보다는 폭이 좁게 형성한다. 그리고 데이터선(130)과 게이트선(110)과의 교차점에서 데이터선(130)의 본지를 좌우로 벌여 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(제3도의 180)이 되게 하고, 이와 분리되어 상하로 화소(140)와 연결된 드레인 전극(제3도의 190)을 함께 형성한다. 그리고 이를 마스크로 하여 접촉층(제3도의 171, 172)을 식각한다.

마지막으로 전면에 보호막을 형성하면 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 하나가 완성된다.

다음으로 제2실시예를 설명한다.

제5도는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 기판의 배치도이고, 제6도는 제5도에서 8-8선의 단면도이다.

제5도에 도시한 바와 같이 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판은 화소 전극(140)이 데이터선(130), 소스 전극 및 드레인 전극(140)과 동일한 물질로 이루어져 있다는 점이 제1실시예와 다르다.

이는 제6도에 도시한 본 실시예에 따라 박막 트랜지스터의 단면도를 보면 더욱 명확히 드러난다.

제6도에서 보면, 제3도의 구조와는 달리 화소 전극층이 따로 형성되어 있지 않고 소스 및 드레인 전극(180, 190)과 동일한 물질로 그리고 동일한 층으로 형성되어 있음을 알 수 있다.

그러면, 이러한 구조의 그리고 액정 표시 장치를 제조하는 방법을 상세히 설명한다.

먼저 제1실시예를 설명하는 도면인 제4a도 내지 4c도에 도시한 바와 동일하게, 공통 전극선(120) 및 그 분지인 공통 전극(121)과 유지 전극(122), 게이트선(110), 그리고 접촉층(제6도의 171, 172) 및 반도체층(제6도의 160)을 형성한다.

이후, 제5도에 나타낸 것처럼, 크롬 따위의 도전 물질로 화소 전극(140) 및 데이터선(130), 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(제6도의 180) 및 드레인 전극(제6도의 190)을 동시에 형성한다. 그리고 이를 마스크로 하여 접촉층(제6도의 171, 172)을 식각한다.

다음, 제4b도에 도시한 바와 같이 IT0 따위의 투명한 도전 물질을 패터닝하여 유지 전극(122)과 중첩되며 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(제9도의 190)과 연결되는 화소 전극(140)을 형성한다. 이 때 화소 전극(140)은 앞에서 형성한 접촉층 및 반도체층과는 중첩되지 않도록 하는 것이 바람직하다.

마지막으로 전면에 보호막을 형성하면 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 하나가 완성된다.

편의상 이와 같이 배선이 형성되어 있는 기판을 제1기판이라 하고 판을 제2기판이라 하자.

이처럼 제1기판에 모든 배선이 형성되어 있으므로 제2기판에는 배선을 형성하지 않는다.

다음, 두 기판에 배향막(도시하지 않음)을 코팅하고, 제1기판의 화소 전극 또는 공통 전극에 대하여 45°의 방향으로 각각 러빙을 실시한 다음, 유전을 이방성이 양인 순수한 네마틱 액정 물질을 삽입하여 액정 셀을 제작한다. 다음 편광축이 서로 직교하도록 두 기판에 각각 편광판을 부착한다. 이 때, 한 편광판의 편광축은 러빙 방향과 평행한 방향이 되도록 한다.

그러면, 이와 같이 만들어진 액정 표시 장치에서 액정 분자들의 움직임을 제10도 및 제11도를 참고로 하여 설명한다.

제10도는 화소 전극(121)과 공통 전극(140) 사이에 전기장이 형성되지 않는 경우의 액정 분자를 나타낸 도면이다.

제10도에 나타낸 바와 같이 전기장이 생성되지 않은 경우에는 액정 분자들이 초기 위치, 즉 화소 전극(121)의 길이 방향에 대하여 45°의 각도를 이루고 있다.

그러나, 화소 전극(121)과 공통 전극(140)의 사이에 전기장이 생성된 경우에는 액정 분자들의 방향이 변화한다. 즉, 제11도에 도시한 바와 같이 두 기판의 중간에 위치하는 분자들은 배향력의 영향은 거의 없고 전기장 영향만 받으므로 전기장의 방향을 따라 배열한다. 그러나 두 기판의 표면 부근의 액정 분자들은 가해진 전기장에 의한 힘의 크기보다 배향력이 강하므로 그 방향이 변화하지 않고 그대로 유지된다. 결국 한기판의 표면으로부터 두 기판 사이의 중앙에 이르기까지 액정 분자들은 점차로 그 방향을

전기장의 방향과 평행하게 배열한다.

이러한 액정 표시 장치의 액정 분자의 위치 및 투과율을 시뮬레이션(simulation)을 통하여 실험한 결과를 제12도 및 제13도에 도시하였다. 여기에서, 제12도는 배선이 형성되어 있는 하부 기판에 부착된 편광판의 편광축이 기판의 러빙 방향과 평행한 경우이고, 제13도는 수직인 경우이다.

제12도 및 제13도에서, 가로축은 제1기판을 거리에 따라 도시한 것으로서 단위는 μm 이며, 세로축은 두 기판 사이의 거리를 나타낸 것으로서 단위는 역시 μm 이다.

왼쪽으로부터 데이터선(130) 및 그 하부의 공통 전극(121), 화소 전극(140), 공통 전극(121), 화소 전극(140)의 순서로 하부 기판에 형성되어 있는 상태에서, 데이터선(130) 및 화소 전극(140)에 7.00 V의 전압을 인가하고, 공통 전극(121)에는 0 V의 전압을 인가하였다.

그 결과 나타난 액정 분자들의 위치는 원 또는 타원형으로 나타내었고, 등전위선은 실선으로, 투과율은 점선으로 나타내었다. 투과율은 제12도와 제13도에서 약간의 다른 분포를 나타내고 있는데, 하부 기판에 부착된 편광판의 편광축이 기판의 러빙 방향과 평행한 제12도의 경우에는 최대 투과율이 0.8400이고, 수직인 제13도의 경우에는 0.849로 제13도의 경우가 더 투과율이 좋은 것으로 나타났다.

이와 같이 본 발명에 따른 평면 구동 방식의 액정 표시 장치에서는 종래의 평면 구동 방식이 가지는 장점인 광시야각을 확보하면서도 데이터선으로부터의 전기장을 효과적으로 차폐하고 개구율을 높이는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 투명한 절연 기판, 공통 전압이 인가되며 상기 기판 위에 세로로 형성되어 있는 다수의 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리되어 있으며 상기 기판 위에 가로로 형성되어 있는 게이트선, 상기 공통 전극과 상기 게이트선을 덮고 있는 게이트 절연층, 상기 공통 전극의 사이에 세로로 형성되어 있는 화소 전극, 그리고 상기 화소 전극과 동일한 물질로 이루어져 있으며 상기 게이트 절연층 위에 상기 공통 전극과 중첩되어 형성되어 있으며 상기 화소 전극과 연결되어 있는 데이터선을 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 2. 제1항에서, 한 단자는 상기 게이트선과 연결되어 있고 다른 한 단자는 상기 데이터선과 연결되어 있으며 나머지 한 단자는 상기 화소 전극과 연결되어 있는 삼단자 스위칭 소자를 더 포함하며, 상기 화소 전극은 상기 스위칭 소자를 통하여 상기 데이터선과 연결되는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 3. 제1항 또는 제2항에서, 상기 데이터선의 폭은 상기 공통 전극의 폭을 넘지 않는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 4. 제3항에서, 상기 데이터선과 중첩되는 상기 공통 전극의 중앙부에는 개구부가 형성되어 있는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 5. 제1항 또는 제2항에서, 상기 게이트 절연층 아래에 상기 화소 전극과 중첩되도록 형성되어 있으며 상기 게이트선과 연결되어 있는 유지 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 6. 제5항에서, 상기 유지 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 7. 제1항 또는 제2항에서, 상기 공통 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 8. 제1항 또는 제2항에서, 상기 게이트선은 크롬으로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 9. 투명한 절연 기판, 공통 전압이 인가되며 상기 기판 위에 세로로 형성되어 있는 다수의 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리되어 있으며 상기 기판 위에 가로로 형성되어 있는 게이트선, 상기 공통 전극과 상기 게이트선을 덮고 있는 게이트 절연층, 상기 공통 전극의 사이에 세로로 형성되어 있는 화소 전극, 그리고 상기 데이터선과 동일한 물질로 이루어져 있으며 상기 게이트 절연층 위에 상기 공통 전극과 중첩되어 형성되어 있으며 상기 화소 전극과 연결되어 있는 데이터선을 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 10. 제9항에서, 한 단자는 상기 게이트선과 연결되어 있고 다른 한 단자는 상기 데이터선과 연결되어 있으며 나머지 단자는 상기 화소 전극과 연결되어 있는 삼단자 스위칭 소자를 더 포함하며, 상기 화소 전극은 상기 스위칭 소자를 통하여 상기 데이터선과 연결되는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 11. 제9항 또는 제10항에서, 상기 데이터선의 폭은 상기 공통 전극의 폭을 넘지 않는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 12. 제11항에서, 상기 데이터선과 중첩되는 상기 공통 전극의 중앙부에는 개구부가 형성되어 있는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 13. 제9항 또는 제10항에서, 상기 게이트 절연층 아래에 상기 화소 전극과 중첩되도록 형성되어 있으며 상기 게이트선과 연결되어 있는 유지 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 14. 제13항에서, 상기 유지 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 15. 제9항 또는 제10항에서, 상기 공통 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 16. 제9항 또는 제10항에서, 상기 게이트선은 크롬으로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 17. 투명한 절연 기판, 상기 기판 위에 가로로 형성되어 있는 다수의 공통 전극선, 상기 공통 전극선의 분지로서 상기 공통 전극선의 상하로 세로로 형성되어 있는 다수의 공통 전극, 상기 공통 전극

의 사이에 세로로 형성되어 있는 다수의 유지 전극, 상기 공통 전극선 및 상기 공통 전극과 분리되어 있고 아래 위의 상기 공통 전극선의 사이에 가로로 형성되어 있으며 상기 유지 전극과 전기적으로 연결되면서 교차하는 다수의 게이트선, 상기 공통 전극선, 상기 공통 전극, 상기 유지 전극 및 상기 게이트선을 덮고 있는 게이트 절연층, 상기 게이트 절연층 위에 상기 유지 전극을 따라 세로로 형성되어 있으며 상기 게이트선과 상기 유지 전극의 교차점에는 형성되어 있지 않은 다수의 화소 전극, 상기 게이트 절연층 위에 상기 공통 전극과 중첩되어 상기 화소 전극과 동일한 물질로 형성되어 있는 데이터선, 그리고 제1단자는 상기 게이트선과 연결되어 있고 제2단자는 상기 데이터선과 연결되어 있고 제3단자는 상기 게이트선에 대하여 한 쪽에 있는 상기 화소 전극과 연결되어 있으며, 제4단자는 상기 게이트선에 대하여 상기 제3단자와 반대 쪽에 있는 상기 화소 전극과 연결되어 있는 이채널 트랜지스터를 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 18. 제17항에서, 상기 유지 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 19. 제 17항 또는 제18항에서, 상기 공통 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 20. 제17항에서, 상기 게이트선은 크롬으로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 21. 제17항에서, 상기 화소 전극 및 데이터선은 크롬으로 이루어진 액정 표시 장치용 기판.

청구항 22. 제17항에서, 상기 데이터선과 중첩되는 상기 공통 전극의 중앙부에는 개구부가 형성되어 있는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 23. 투명한 절연 기판, 공통 전압을 인가 받으며 세로로 형성되어 있는 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리되어 있으며 가로로 형성되어 있는 게이트선, 상기 공통 전극과 상기 게이트선을 덮고 있는 게이트 절연층, 상기 공통 전극의 사이 상기 게이트 절연층의 위에 세로로 형성되어 있는 화소 전극, 상기 게이트 절연층 위에 상기 공통 전극과 중첩되어 형성되어 있으며 상기 화소 전극과 연결되어 있는 데이터선을 포함하는 제1기판 그리고 투명한 절연 기판, 상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며 수평 배향을 주며 상기 화소 전극의 방향에 대하여 30° 내지 60° 의 방향으로 러빙처리되어 있는 배향막을 포함하여 상기 제1기판과 마주 보고 있는 제2기판을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 24. 제23항에서, 한 단자는 상기 게이트선과 연결되어 있고 다른 한 단자는 상기 데이터선과 연결되어 있으며 나머지 한 단자는 상기 화소 전극과 연결되어 있는 트랜지스터를 더 포함하여 상기 화소 전극은 상기 트랜지스터를 통하여 상기 데이터선과 연결되는 액정 표시 장치.

청구항 25. 제23항 또는 제24항에서, 상기 제1기판은 상기 제1기판의 전면에 형성되어 있는 배향막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 26. 제25항에서, 상기 제1기판의 배향막은 상기 제2기판의 배향막과 동일한 방향으로 러빙처리되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 27. 제26항에서, 상기 제1기판에 부착되어 있는 제1편광자와 제2기판에 부착되어 있는 제2편광자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 28. 제27항에서, 상기 제1편광자의 편광축은 상기 제1기판의 배향막의 러빙 방향과 일치하는 액정 표시 장치.

청구항 29. 제27항에서, 상기 제2편광자의 편광축은 상기 제2기판의 배향막의 러빙 방향과 일치하는 액정 표시 장치.

청구항 30. 제28항 또는 제 29항에서, 상기 제1편광자와 제2편광자의 편광축은 서로 직교하는 액정 표시 장치.

청구항 31. 투명한 절연 기판 위에 세로로 다수의 공통 전극 및 상기 공통 전극과 분리 되는 유지 전극을 형성하는 단계, 상기 공통 전극과 격리되며 상기 유지 전극과는 교차되도록 가로로 게이트선을 형성하는 단계, 게이트 절연층을 형성하는 단계, 상기 유지 전극과 상기 게이트선의 교차부 위에 반도체층을 형성하는 단계, 상기 유지 전극을 따라 세로로 화소 전극을 형성하는 단계, 그리고 상기 공통 전극을 따라 세로로 데이터선을 형성함과 동시에 상기 반도체층 위의 중앙 및 양 쪽에 전극을 형성하고 상기 반도체층 위의 중앙에 형성되는 전극은 상기 데이터선과 연결되도록 하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 32. 제31항에서, 상기 유지 전극 및 화소 전극은 ITO로 형성하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 33. 제31항에서, 상기 유지 전극과 상기 게이트선의 교차부 위에 상기 반도체층을 형성할 때 외인성 반도체층을 함께 형성하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 34. 제31항에서, 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 35. 투명한 절연 기판 위에 세로로 다수의 공통 전극 및 상기 공통 전극과 분리된 유지 전극을 형성하는 단계, 상기 공통 전극과 격리되며 상기 유지 전극과는 교차되도록 가로로 게이트선을 형성하는 단계, 게이트 절연층을 형성하는 단계, 상기 유지 전극과 상기 게이트선의 교차부 위에 반도체층을 형성하는 단계, 그리고 상기 유지 전극을 세로로 상기 반도체층과 연결되는 화소 전극을 형성함과 동시에 상기 공통 전극을 따라 세로로 상기 반도체층의 중앙과 연결되도록 데이터선을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 36. 제35항에서, 상기 화소 전극은 크롬으로 형성하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 37. 투명한 절연 기판 위에 세로로 다수의 공통 전극 및 상기 공통 전극과 분리 되도록 유지 전극을 형성하는 단계, 상기 공통 전극과 격리되며 상기 유지 전극과는 교차되도록 가로로 게이트선을

형성하는 단계, 게이트 절연층을 형성하는 단계, 상기 유지 전극과 상기 게이트선의 교차부 위에 반도체층을 형성하는 단계, 상기 공통 전극을 따라 세로로 데이터선을 형성함과 동시에 상기 반도체층 위의 중앙 및 양 쪽에 전극을 형성하되 상기 반도체층 위의 중앙에 형성되는 전극은 상기 데이터선과 연결되도록 하는 단계, 그리고 상기 유지 전극을 따라 세로로 화소 전극을 형성하되 상기 화소 전극은 반도체층 양 쪽의 전극과 연결되도록 하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 38. 37항에서, 상기 유지 전극 및 화소 전극은 ITO로 형성하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

청구항 39. 제38항에서, 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

도면

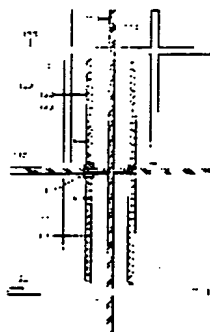
도면1a



도면1b



도면2a



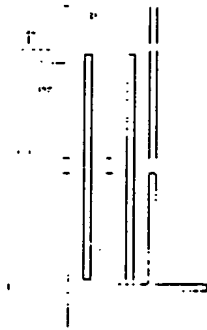
도 B2b



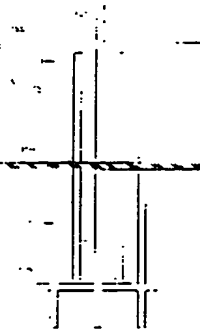
도 B3



도 B4a



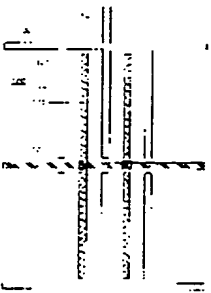
도 B4b



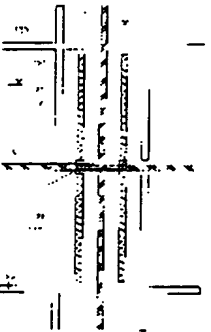
도면40



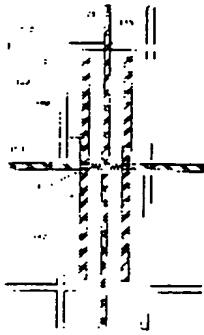
도면41



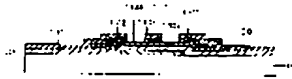
도면42



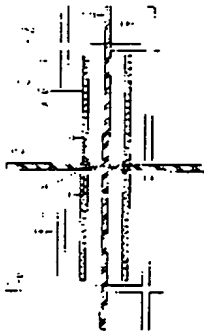
도 215



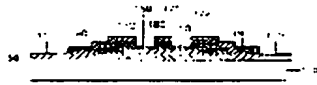
도 216



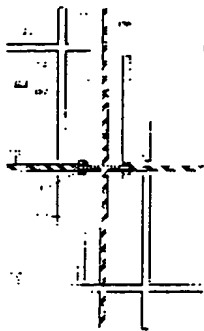
도 217



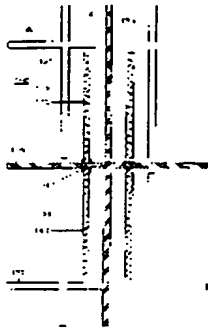
도 218



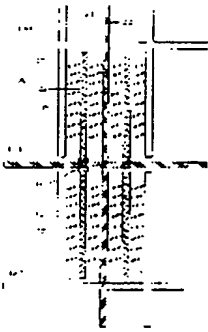
도 219



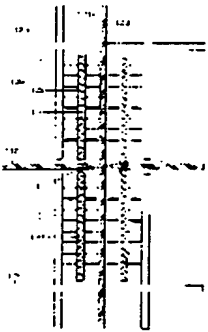
도면9b



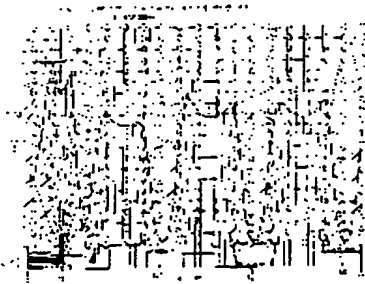
도면10



도면11



도면12



5213

